

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Conference Paper, Published Version

Bergs, Roland A. C.; Winkels, Herman J.
InfraBIM in den Niederlanden

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/102344>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Bergs, Roland A. C.; Winkels, Herman J. (2016): InfraBIM in den Niederlanden. In:
Bundesanstalt für Wasserbau (Hg.): Instandhaltung von Wasserbauwerken. Karlsruhe:
Bundesanstalt für Wasserbau. S. 13-22.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



InfraBIM in den Niederlanden

Ir. Ronald A.C. Bergs PDEng. (Gobar Consulting Group, NL Deutschland, Düsseldorf)

Dr. Ir. Herman J. Winkels (Rijkswaterstaat, Utrecht)

Einführung

In den Niederlanden definiert der Staat als Bauherr seit fünf Jahren Anforderungen an die zu übergebenden digitalen Bestandsinformationen. Im Beitrag werden die bisher gesammelten Erfahrungen des niederländischen Verkehrsministeriums in Bezug auf die Instandhaltung von Wasserbauwerken beschrieben.

Bestandsinformationen über Wasserbauwerke

Die Bestandsinformationen über Wasserbauwerke sind vielfältig. Die Wasserbaubehörden verfügen u.a. über viele technische, historische und geografische Daten der unterschiedlichen Wasserbauwerke. Diese Daten sind meistens über viele Abteilungen und verschiedene Informationssysteme verteilt. Das gilt auch für die niederländische Wasser- und Straßenbaubehörde „Rijkswaterstaat“ des Verkehrsministeriums (Bild 1).

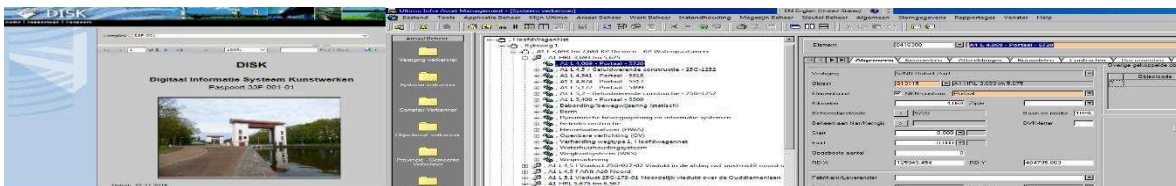


Bild 1: Verschiedene Informationssysteme innerhalb Rijkswaterstaat

Für die Verwaltung der verschiedenen Wasserbauwerke sind valide Daten zwingend erforderlich. Wegen den Instandhaltungsmaßnahmen und dem Bau von neuen Wasserbauwerken werden die Bestandsinformationen kontinuierlich geändert. Die Privatwirtschaft realisiert die erforderlichen Instandhaltungsmaßnahmen und erfasst die Informationen über die Änderungen an den Bauobjekten. Die Daten sind damit jahrelang in verschiedene Informationssysteme von Planern, Bauunternehmen und der öffentlichen Auftraggeber verteilt worden. Der Aufwand für den Austausch der Daten ist häufig hoch, teuer und selten effektiv. Zudem geht der niederländischen Verwaltung zunehmend das Wissen über die Bauwerke durch die immer häufigere Vergabe der Instandhaltungsmaßnahmen an die Privatwirtschaft verloren.

Anforderungen an die zu übergebenden digitalen Bestandsinformationen

Rijkswaterstaat startete 2012 die Arbeitsgruppe „InfraBIM“. Das Ziel ist, ihre verloren gegangene Datenhoheit wieder zu erlangen und ihrer lenkenden Aufgabe gerecht werden zu können [0]. Für diese Aufgabe soll Rijkswaterstaat jederzeit über valide Daten aller Bestandsinformationen verfügen können. Die Arbeitsgruppe hat Methoden erschaffen, um die Instandhaltungsinformationen strukturell aus den BIM-Prozessen der Bauphase herauszuholen zu können. In den Jahren 2012-

2018 werden die Methoden in Großbauprojekten, wie dem “Schleusen-Programm“, eingeführt (Bild 2).



Bild 2: Mit InfraBIM-Methoden ausgeführte Projekte aus dem Schleuse-Programm: Limmel, Eefde, Beatrix-Schleuse, Zeesluis IJmuiden, Afsluitdijk IJsselmeer, Gent-Terneuzen

Aktuelle InfraBIM-Projekte

Abbildung 3 zeigt die jeweilige Wasserbau- und Straßenbauprojekte, in welchen die Open BIM-Standards vom Niederländischen Verkehrsministerium angewendet werden. Die blau markierten Projekte werden aktuell ausgeführt. Die gelb markierten Projekte sind in Vorbereitung. Die rot-weiß markierte Flächen betreffen die sogenannte “Prestatiecontracten” (übersetzt: “Leistungsverträge”) mit der Anwendung von Open BIM-Methoden. Das Verkehrsministerium hat die Absicht, Open BIM-Standards für alle Bereiche der Verwaltung von Infrastrukturbauwerken flächendeckend in den Niederlanden einzuführen. Rijkswaterstaat ist der Vorreiter. Andere Behörden wie ProRail (Schienenbau), Stadt Amsterdam (u.a. Waternet) und die Provinzen Gelderland und Noord-Holland haben ebenfalls dieselbe Open InfraBIM-Standards angewendet.



Bild 3: InfraBIM-Projekte, die aktuell von Rijkswaterstaat ausgeführt werden. Stand: Juli 2016.

Eine Kombination aus verschiedenen Datenstrukturen

Die in den Niederlanden angewendeten Open BIM-Methoden sind auf die Bauherren abgestimmt, die zurzeit über verschiedene Informationssysteme mit unterschiedlichen Datenstrukturen verfügen. Der Open BIM-Standard COINS [1] bietet eine Struktur, die eine Informationsübertragung von kombinierten Datenstrukturen und damit auch verschiedenen Dokumenten ermöglicht.

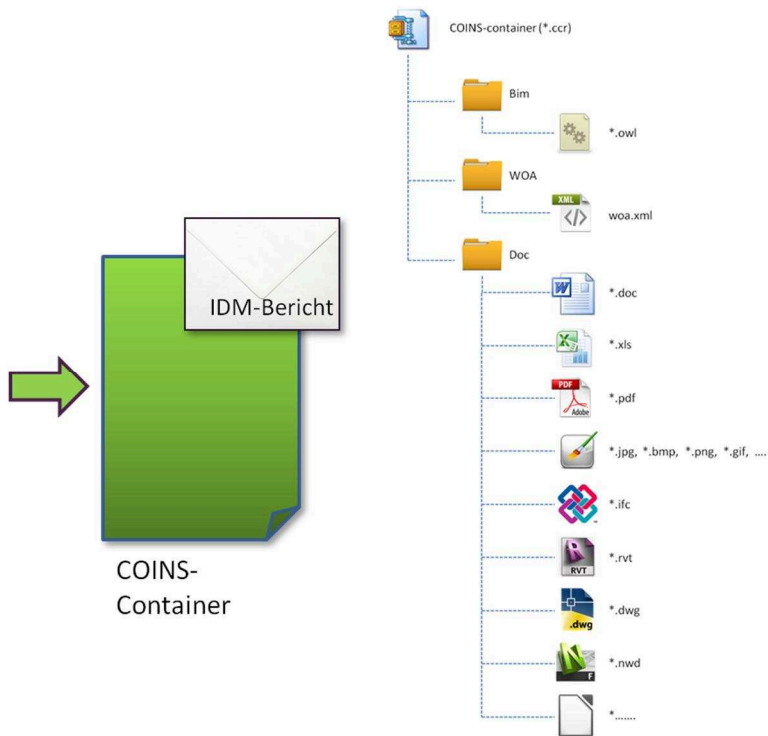


Bild 4: Der COINS-Container ist eine Mischung aus strukturierten Datenbankinformationen, GIS, 3D-Zeichnungen und Dokumenten wie 2D-Zeichnungen, PDF's, Texten, Tabellen, etc.

Die verschiedenen Informationsarten werden von den Vertragspartnern in den sogenannten „COINS-Container“ anhand einer intelligenten Struktur verpackt, die Informationen und Dateien miteinander verbindet. Die Informationsstruktur ist vom COINS-Standard spezifiziert und damit für alle Großprojekte identisch.

Die Anwendung dieser Methode bietet die Möglichkeit, schon während der Planungs- und Bau-phase eines Projektes die aktuelle Bestandsinformationen kontinuierlich an den Bauherrn stufenweise zu liefern. Der Bauherr kann die gelieferte Bestandsinformationen in einem dafür ausgerüsteten Projektraum schon während des Projektes überprüfen (Bild 5). Diese Methode der Informationsübertragung gewährleistet die Vollständigkeit der vertragsgemäß von den Auftragnehmern zu liefernden Daten und die Sicherheit, die eine schlanke Bürokratie braucht, um effizient arbeiten und lenken zu können.

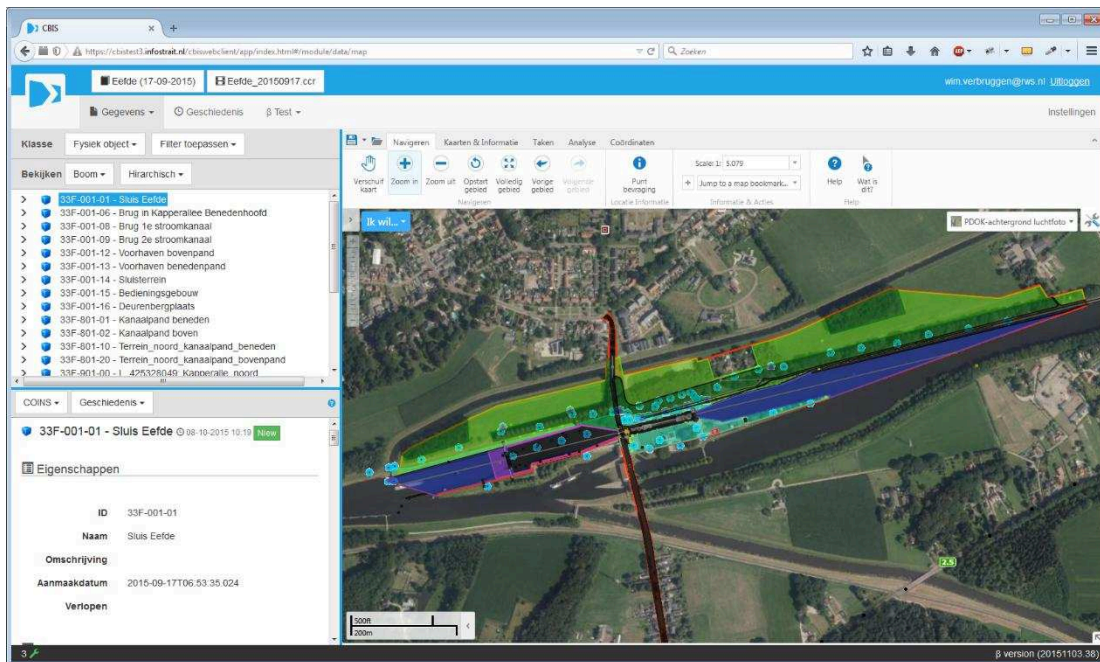


Bild 5: Während des Projektes werden die Bestandsinformationen im Projektraum anhand der wiederholt angelieferten COINS-Container aktualisiert. Die im Container mit einander verbundenen Informationen werden im Projekt-raum übersichtlich dargestellt und sind auch über GIS abbildbar.

Die Container werden in Form eines Anhangs in einem IDM-Bericht digital an den Bauherrn über-tragen. Das Kommunikationsprotokoll ist ein ISO-Standard, bekannt als IDM Part II (ISO 29481-2:2012).

Der Bauherr kann die Container auspacken und die benötigte Information an die verschiedenen Informationssysteme weiterleiten. Vorher muss gewährleistet sein, dass die Software-Komponenten auf der empfangenden Seite jede zur Verfügung gestellte Informationen lesen und interpretieren können.

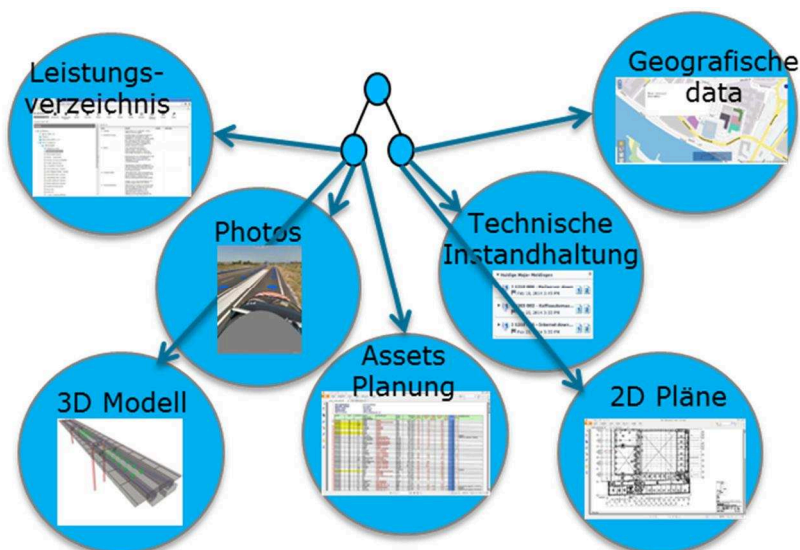


Bild 6: Unterschiedliche Informationen sind im Container mit einander verbunden und können ausgepackt, im Projekt-raum wiedergegeben und an die verschiedenen Informationssysteme weitergeleitet werden.

In einer Bibliothek (die sogenannte Object Type Library, oder OTL genannt) werden die benötigten Bestandsinformationen über Objekte, Eigenschaften und Zusammenhänge vordefiniert [3]. Der Bauherr überträgt die OTL zusammen mit dem Vertrag an die Vertragspartner. Die OTL soll von den Auftragnehmern in den COINS-Container verwendet werden. Konkret bedeutet dies eine Zuweisung von Projektdaten über die bestimmte Gliederung der Bauteile und Räume an die vorgegebenen Objektanforderungen in die OTL (Bild 7). Die Anforderungen an die Übertragung von den Bestandsinformationen anhand Open BIM-Standards wird in einer ILS (Informationslieferungsspezifikation) beschrieben, basierend auf ISO 29481-1:2016 und bekannt als IDM Part I [4]. In Deutschland wird für ILS den Begriff Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) verwendet [5]. Die ILS ist Bestandteil eines Vertrags. Damit ist die beschriebene InfraBIM-Methode für die Auftragnehmer Pflicht.

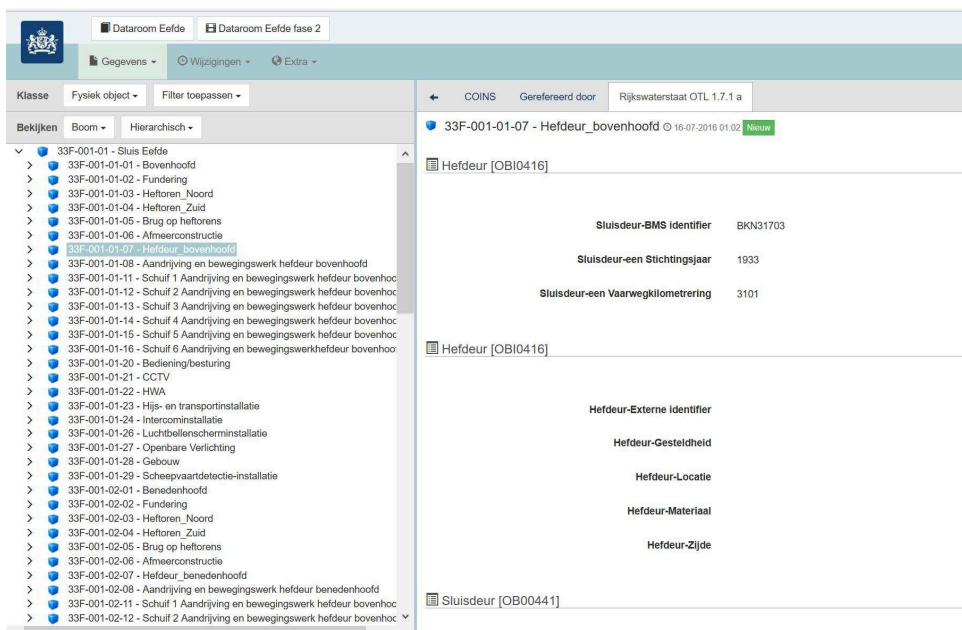


Bild 7: Die aktuellen Bestandsinformationen in einem Projekt (Gliederung links) werden im COINS-Container verbunden mit den zugehörigen Objktanforderungen der OTL (Wiedergabe rechts). Die OTL liefert für jedes Objekt (Bauteil) die Eigenschaften, die als Bestandsinformationen an den Bauherr übertragen werden müssen. Im Projektraum sind die im Container verbundenen Informationen abzubilden, sowie in Bild 7 dargestellt.

Zurzeit werden in den Niederlanden und im Building Smart International die Möglichkeiten überprüft, um die Bestandsinformationen im Container mit einer oder mehreren OTLs zu verbinden, statt die Daten physisch zu übertragen. Diese Methode der Verbindung wird LinkedData genannt. Allerdings müsste damit vorausgesetzt werden, dass alle Informationen in demselben Open Format OWL/RDF gespeichert werden [6]. Der Open BIM-Standard COINS und die OTLs, die in den Niederlanden verwendet werden, erfüllen diese Format-Bedingungen.

Der Lebenszyklus von Bauwerken

Der Lebenszyklus eines Infrastrukturbauwerks gliedert sich in den Aufbau, die Verwaltung und die Instandhaltung und wird folgenden Akteuren zugeordnet (Abb.8):

- Auftraggeber / Asset Management
- Auftraggeber / Projektorganisation
- Auftragnehmer

Im Tiefbaubereich versteht man unter Assets alle Teile, die für Aufbau, Verwaltung und Wartung nötig sind: z.B. Schleusen, Brücken, Geländer, Querbalken und die Beschilderung. Das Asset Management wird durch eine Datenbank unterstützt, in der die Verwaltung und die Wartungsprozesse abgebildet werden. Wenn die Qualität der Bauwerkssubstanz eines Infrastrukturobjektes unter das geforderte Mindestniveau sinkt, werden von der Behörde entsprechende Maßnahmen ausgelöst und eine Projektorganisation etabliert.

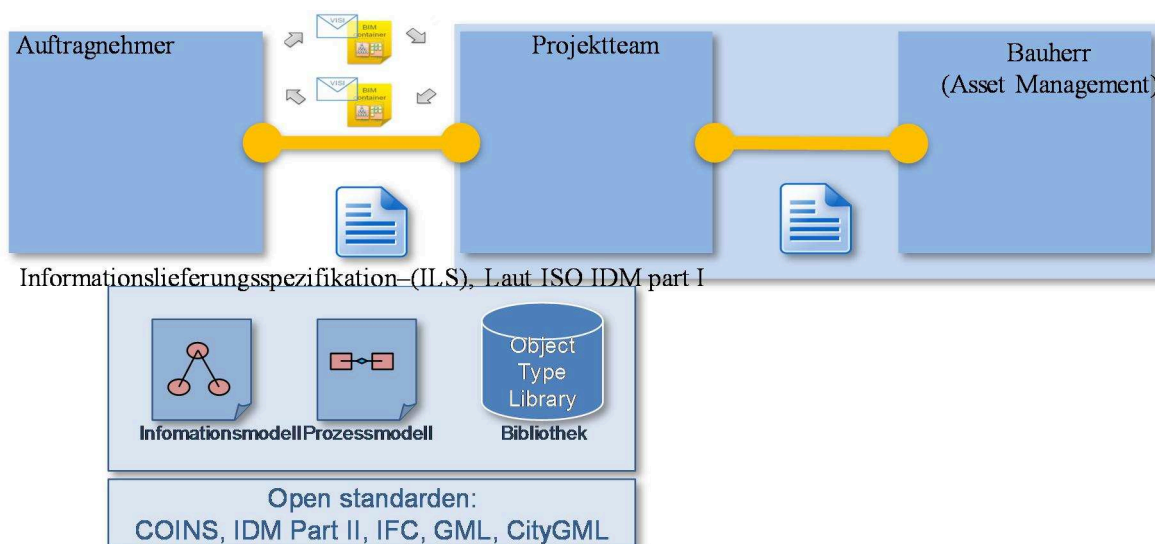


Bild 8: Die drei Akteure, die im Lebenszyklus von Bauwerken beteiligt sind

Die Projektorganisation bekommt vom Asset-Management eine Art "Informationspaket", das nötig ist, um einen Vertrag für die Ausschreibung vorzubereiten. Dies betrifft die Anforderungen des Auftraggebers und eine Datensammlung, die die sogenannte "As-Is"-Situation, also den aktuellen Zustand, beschreibt. Die Projektorganisation verfügt über alle relevanten Informationen, die für die Vorbereitung und Durchführung des Projektes unter Berücksichtigung der Anforderungen, der Risiken, des Umfangs und der Prüfmethode benötigt werden.

Zu einem bestimmten Zeitpunkt wird ein Vertrag mit einem Auftragnehmer geschlossen. Der Planer und/oder Bauunternehmer erhält verschiedene Informationspakete mit den Anforderungen und die "As-Is"-Informationen in einem Container. Nach Abschluss seiner Bau- oder Instandhaltungsmaßnahmen wird der Auftragnehmer ein Informationspaket an die Projektorganisation zurücksenden, das die sogenannte "As-Built"-Situation dokumentiert. Dieser "As-Built"-Datensatz wird in die Projektdatenbank aufgenommen. Nachdem die Projektorganisation die Lieferung des Auftragneh-

mers bestätigt und bewertet hat, sendet sie den "As-Built"-Datensatz an die Asset-Management-Abteilung zurück. Nach der Annahme der Lieferung durch das Asset Management, wird der "As-Built"-Datensatz in den entsprechenden Datenbankbereichen eingelesen und damit die Asset Information aktualisiert.

Es gibt wichtige Informationsübertragungspunkte in der Schnittstelle zwischen Asset Management und Projektorganisation und in der Schnittstelle zwischen der Projektorganisation und dem Auftragnehmer. Das Asset Management verfügt über unzählige Projekte, deshalb ist die Uniformität der Informationslieferung in den Schnittstellen ein wichtiges Thema.

InfraBIM und zukünftige Anwendungsmöglichkeiten

Angesichts der oben beschriebenen Entwicklungen ist zu erwarten, dass BIM-Informationssysteme zur Unterstützung des Asset Managements tatsächlich in verschiedenen Ausprägungen visualisiert werden (mit Eigenschaftenobjekten einschließlich GIS und 3D). Mit anderen Worten, in Echtzeit könnten dann vielen verschiedenen behördlichen Abteilungen zuverlässige, vollständige, genaue und aktuelle Informationen zur Verfügung stehen.

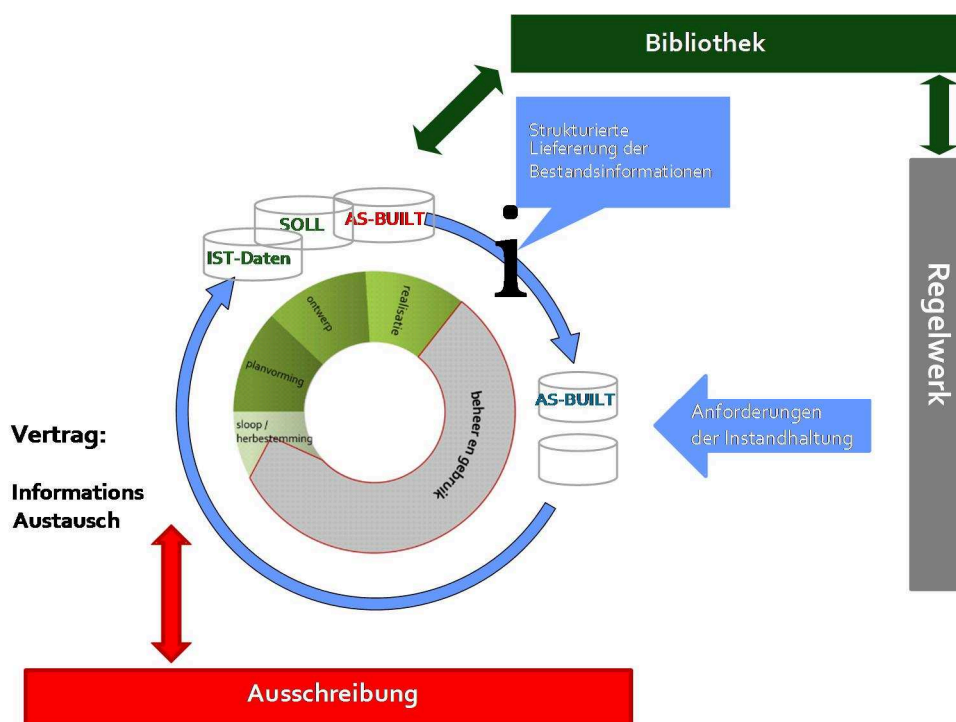


Bild 9: Der Informationszyklus dargestellt und unterstützt von Open InfraBIM-Standards

Für die Verwendung und den Austausch von 3D-Modelle für die Infrastruktur werden in der Infrastructure Room von Building Smart International derzeit IFCs für Alignment (bereits fertig), Roads, Rail und Bridges entwickelt [7]. Die Entwicklung von IFCs für die Infrastruktur ist abgestimmt mit der open Standard LandXML, entwickelt von OGC. [8].

Verbreitung der Open InfraBIM-Standards

Obwohl der niederländische Bausektor erst vor vier Jahren mit der Einführung der Open BIM-Standards im Infrastruktursektor angefangen hat, ist eine Rückkehr schon jetzt kaum vorstellbar. Das niederländische Verkehrsministerium bringt seine Erfahrungen in die Standardisierungsgremien des Building SMART International, ISO, CEN usw. ein und stimmt sich mit Verkehrsministerien aus anderen Nationen über das Zustandekommen von internationalen BIM-Standards für den Infrastruktursektor ab. Auf diesem Weg sind auch die IDM-Spezifikationen Teil I und II entstanden und in die ISO-Normen überführt worden. Der COINS-Standard wird im Moment ebenso als ISO-Norm vorbereitet.

Die in den Niederlanden angewendeten Normen bieten den Beteiligten generelle Strukturen und gehen über bestehende Arbeitsmethoden, Bauprozesse und Kommunikationsstrukturen hinaus. Die Methoden wären damit auch für deutsche Großprojekte geeignet und sofort einsetzbar. Die verschiedenen Open BIM-Standards können kombiniert, aber auch einzeln in der Praxis eingeführt werden. Sie ergänzen einander [9].

Quellenangabe

[0] BIM development a public clients perspective Winkels AM 11 August 2016.pptx; Dr. Ir. H. W. Winkels, Rijkswaterstaat.

[1] COINS (Construction Objects and the INtegration of Processes and Systems): ein niederländischer Standard für die Festlegung eines Assets-Informationsmodells. Die digitale Übertragung der Bestandsinformationen kann anhand der Übertragung von Containers oder anhand Verbindungen über LinkedData erfolgen. Quelle: http://coinsweb.nl/index_uk.html

[2] IDM Part II (Kommunikationsprotokoll) für einen strukturierten digitalen Übertragung: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=55691. In den Niederlanden ist diese ISO-Norm in über 500 Projekten erfolgreich angewendet worden um die Kommunikation bezüglich Nachträge und Behinderungen im Griff zu bekommen.

[3] Die Bibliothek (die sogenannte Object Type Library, oder OTL genannt) ist ein leistungsfähiges Werkzeug, um Konzepte und Informationen zu standardisieren. In den Niederlanden wird von vielen Behörden eine solche Bibliothek entwickelt, in der z.B. Objekt „Schrägseilbrücke“ mit allen Eigenschaften zu finden sein. Ein Beispiel Anwendung für die Schienenbau (quelle ProRail des niederländischen Verkehrsministeriums): <https://www.youtube.com/watch?v=2AkC29bwRHM>

[4] Informationslieferungsspezifikation (ILS). Ist ein Dokument, in dem festgelegt wird, welche Anforderungen für die Übertragung der Bestandsinformationen und die zugehörigen open BIM-Standards gestellt werden. IDM Teil 1, ist ein ISO-Standard (ISO 29481-1:2016), um eine Informationsliefererspezifikation zu schaffen. Quelle:

http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=60553

[5] Stufenplan Digitales Planen und Bauen, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI).

https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/stufenplan-digitales-bauen.pdf?__blob=publicationFile

[6] OWL/RDF ist einen open W3C-Standard und wird in Industrien weltweit verwendet.
<https://www.w3.org/2001/sw/wiki/OWL>

[7] Building Smart International – Infrastructure Room. <http://www.buildingsmart-tech.org/infrastructure>

[8] OGC <http://www.opengeospatial.org/>

[9] BIM – Building Information Modelling; 2015 Ernst & Sohn Special; November 2015 A 61029.
Artikel: InfraBIM in den Niederlanden: Mehr als nur eine Planungsmethode. Fabiana Oscari-Bergs, Andreas Kohlhaas.

[Bild 1]: Verschiedene Informationssysteme innerhalb „Rijkswaterstaat“. Quelle: Rijkswaterstaat, Dr. Ir. H.J. Winkels, Utrecht.

[Bild 2]: InfraBIM-Methoden ausgeführt im Schleusen-Programm in den folgenden Projekten: Limmel, Eefde, Beatrix-Schleuse, Zeesluis IJmuiden, Afsluitdijk IJsselmeer, Gent-Terneuzen. Quelle: Rijkswaterstaat, Dr. Ir. H.J. Winkels, Utrecht.

[Bild 3]: InfraBIM-Projekte die aktuell von Rijkswaterstaat ausgeführt werden. Stand: Juli 2016.

Quelle: Rijkswaterstaat, website:

https://staticresources.rijkswaterstaat.nl/binaries/kaart%20NL%20-%20BIM-projecten%20en%20prestatiecontracten%20-%20versie%20juli%202016_tcm21-86651.pdf

[Bild 4]: Der COINS-Container ist eine Mischung von strukturierten Databankinformationen, GIS, 3D-Zeichnungen und Dokumenten wie 2D-Zeichnungen, PDF's, Texten, Tabellen, Etc. Quelle: Gobar Consulting Group, Lisse – Düsseldorf.

[Bild 5]: Während des Projektes werden die Bestandsinformationen im Projektraum aktualisiert anhand der wiederholt angelieferten COINS-Container. Die im Container mit einander verbundenen Informationen werden im Projektraum übersichtlich dargestellt und sind auch über GIS abzubilden. Quelle: Projektraum Schleuse Eefde, Rijkswaterstaat, Utrecht. Projektraum CBIS, Infostrait, Loenen (GLD).

[Bild 6]: Unterschiedliche Informationen sind im Container mit einander Verbunden und können ausgepackt, im Projektraum wiedergegeben und weitergeleitet werden an die verschiedenen Informationssysteme. Quelle: BIM-Projekt Gelders Huis, Provincie Gelderland, Arnheim.

[Bild 7]: Die aktuelle Bestandsinformationen in einem Projekt (Gliederung links) werden im COINS-Container verbunden mit den zugehörigen Objktanforderungen der OTL. Quelle: Projektraum Schleuse Eefde, Rijkswaterstaat, Utrecht.

[Bild 8]: Die drei Akteuren die beteiligt sind im Lebenszyklus von Bauwerken. Quelle: Gobar Consulting Group, Lisse – Düsseldorf.

[Bild 9]: Die Informationszyklus dargestellt und unterstützt von Open InfraBIM-Standards. Quelle: Stadt Amsterdam, Abteilung Informatievoorziening, Joseph Steenbergen, Amsterdam.